



REVISTA BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA

www.reumatologia.com.br



Artigo original

Ultrassonografia no diagnóstico da tendinite e eletroneuromiografia no diagnóstico da neuropatia periférica e da radiculopatia do membro superior – visão do reumatologista[☆]

Milton Helfenstein Jr.^{a,*}, Mario Soares Ferreira^b, Anna Beatriz Assad Maia^c,
César Augusto Fávaro Siena^d, Antonio Techy^e

^aDisciplina de Reumatologia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

^bServiço de Reumatologia, Hospital de Base do Distrito Federal, Brasília, DF, Brasil

^cUniversidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil

^dJustiça Federal, Seção Judiciária de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil

^eJustiça Federal do Paraná, Seção Judiciária do Paraná, Ponta Grossa, PR, Brasil

INFORMAÇÕES

Histórico do artigo:

Recebido em 22 de março de 2012

Aceito em 5 de julho de 2013

Palavras-chave:

Ultrassonografia

Eletroneuromiografia

Tendinite

Neuropatia

Radiculopatia

RESUMO

Objetivo: Averiguar o valor que os reumatologistas brasileiros conferem ao exame de ultrassonografia para o diagnóstico de tendinite e ao exame de eletroneuromiografia para o diagnóstico da neuropatia periférica e da radiculopatia dos membros superiores.

Material e métodos: No total, 165 reumatologistas responderam a uma pesquisa de opinião anônima (enviada pela internet), sobre diversas situações relativas aos dois exames, no que diz respeito aos seguintes questionamentos: confiabilidade, precisão no diagnóstico, importância e necessidade desses exames para confirmação diagnóstica e credibilidade e treinamento dos profissionais que executam os exames.

Resultados: O estudo revelou que a maioria dos reumatologistas reconhece que esses exames são operador-dependentes, que não confia integralmente nos resultados observados, que tais exames não são imperativos para os diagnósticos elencados, e que os profissionais que executam esses exames deveriam ser mais bem treinados para fornecer resultados mais confiantes.

Conclusão: Para os reumatologistas brasileiros, os resultados desses exames devem ser interpretados com cautela e não são definitivos para o diagnóstico; a ultrassonografia musculoesquelética e a eletroneuromiografia devem ser realizadas por profissionais capacitados; deve haver melhor preparo dos executores desses exames em nosso meio.

© 2013 Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

[☆]Trabalho realizado pela Comissão de Reumatologia Ocupacional da Sociedade Brasileira de Reumatologia, São Paulo, SP, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mail: m.helfen@terra.com.br (M.Helfenstein Jr).

Ultrasonography for the diagnosis of tendinitis and electromyography for the diagnosis of peripheral neuropathy and upper limb radiculopathy - rheumatologists' perspectives

ABSTRACT

Keywords:

Ultrasonography
Electromyography
Tendinitis
Neuropathy
Radiculopathy

Objective: To ascertain the value ascribed by Brazilian rheumatologists to ultrasonography (US) for diagnosing tendinitis and to electromyography (EMG) for diagnosing peripheral neuropathy and upper limb radiculopathy.

Material and methods: In total, 165 rheumatologists answered an anonymous survey (sent via the internet) concerning the two exams, with respect to the following characteristics: reliability, diagnostic accuracy, the importance and necessity of these tests for diagnostic confirmation, and the credibility and training of the professionals who perform the tests.

Results: The study revealed that most of the rheumatologists recognised that these exams are operator-dependent, that clinicians do not rely entirely on the results, that these exams are not mandatory for the diagnoses listed, and that professionals who perform these exams should be better trained to provide reliable results.

Conclusions: The Brazilian rheumatologists believe the following: the results of these exams should be interpreted with caution and are not definitive for diagnosis; musculoskeletal US and EMG should be performed by trained professionals; and there must be better preparation of the professionals who perform these exams.

© 2013 Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introdução

A ultrassonografia (US) e a eletroneuromiografia (ENMG) são exames complementares com muitas aplicações na prática médica diária. No contexto litigioso, estão entre os exames mais frequentemente observados nos processos trabalhistas, com o objetivo de comprovarem as alegadas doenças, quase sempre dos membros superiores, particularmente no contexto das lesões por esforços repetitivos (LER) ou dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT).

Esses dois métodos têm indicações clínicas bem diferentes, mas têm em comum o fato de serem totalmente operador-dependentes. Os executores desses exames complementares devem ser médicos e devem ter conhecimentos da anatomia do sistema musculoesquelético, de neuroanatomia, eletrofisiologia, patologia do aparelho locomotor, além de compreenderem seus respectivos princípios e suas técnicas.¹

A US consiste em um exame de imagem que prescinde de radiação e está fundamentado no registro da imagem resultante da reflexão de ondas sonoras de alta frequência emitidas pelo aparelho chamado ecógrafo.² São utilizados transdutores que transformam pulsos elétricos em mecânicos e vice-versa. As faixas de frequência mais comumente utilizadas para avaliar os tendões oscilam entre 5 e 10 MHz. O formato do transdutor é importante, uma vez que os tendões são, em sua maioria, alongados e apresentam arquitetura interna fibrilar, refletindo o feixe ultrassônico com diferentes intensidades e direções, requerendo transdutor de geometria linear.^{3,4}

O termo "tendinite" implica em um processo inflamatório no tendão. Quando a inflamação é restrita à bainha que envolve alguns tendões, o processo é chamado "tenossinovite". Entretanto, não há evidência de processo inflamatório na maioria dos estudos histopatológicos, bioquímicos e molecu-

lares com as chamadas tendinites.⁵⁻⁸ Este tem sido o motivo pelo qual alguns autores sugeriram que o melhor termo a ser utilizado seja "tendinose", que significa processo degenerativo tendíneo.^{9,10}

A natureza precisa do processo degenerativo ainda é matéria de debate. Há diversos fatores que contribuem para a tendinose, incluindo acúmulo de glicosaminoglicanos, calcificação e acúmulo de lipídeos. Esses fatores também foram encontrados em tendões assintomáticos e não implicam, necessariamente, em enfermidade.¹¹⁻¹⁴

O termo "tendinopatia" foi empregado por radiologistas para descrever diversas situações que afetam os tendões, incluindo ruptura tendínea, dor crônica, alterações sequelares e degenerativas. Este termo não assume conhecimento fisiopatológico sobre uma eventual enfermidade subjacente.

Por ser um exame operador-dependente, o resultado falso-positivo da US constitui-se em uma variável que não pode ser desprezada quando se cogita o diagnóstico da tendinite.^{15,16}

Fatores que contribuem para os resultados falso-positivos são o indevido manuseio técnico, o curto tempo dispensado à execução dos exames e a falta de conhecimento de anatomia dos operadores. Ainda, por meio de um posicionamento inadequado do transdutor de imagem do aparelho de US, pode-se criar uma falsa imagem sugestiva de tendinite. A este fenômeno dá-se o nome de anisotropia. O tendão é uma estrutura anisotrópica, isto é, sua reflexão varia com o ângulo de incidência da onda sonora emitida pelo transdutor do aparelho de US. Se o feixe de onda sonora estiver oblíquo ao tendão, a reflexão será menor, aparecendo áreas de hipoeogenicidade artefactual, que pode ser confundida com tendinite. Este fenômeno anisotrópico foi descrito em 1958 por Dussik.¹⁷

A anisotropia tem sido frequente e é uma das responsáveis pelos resultados falso-positivos de tendinites e tenossinovites.^{18,19} Também é bem sabido que há muita variação inter- e

intraoperadores entre os resultados dos exames de US musculoesquelética.²⁰⁻²⁴

Por esses e outros motivos, as alterações encontradas nas US devem ser interpretadas com cautela e não devem ser hipervalorizadas para explicar os sintomas clínicos, pois podem não estar relacionadas aos achados de exame físico.²⁵

A ENMG é uma técnica de monitoramento dos fenômenos bioelétricos que ocorrem nas membranas celulares das fibras musculares esqueléticas. A despolarização produz atividade elétrica, que se manifesta como potencial de ação da unidade motora, a qual é registrada graficamente como eletromiograma. O eletromiograma registra a atividade elétrica presente no músculo em contração, decorrente da ativação neuromuscular em condições normais.^{26,27}

O sinal eletromiográfico é o somatório algébrico de todos os sinais detectados em determinada área, podendo ser afetado por propriedades musculares, anatômicas e fisiológicas, assim como pelo controle do sistema nervoso periférico e pela instrumentação utilizada para a aquisição dos sinais. O registro eletromiográfico permite observar o comportamento eletrofisiológico do músculo em diferentes condições fisiológicas e patológicas. O exame inclui a introdução de eletrodos em forma de agulhas na musculatura esquelética ou por eletrodos de superfície. Os eletrodos que enviam ao eletromiograma sinais elétricos que correspondem às trocas iônicas que ocorrem ao nível celular, e registram a atividade de unidades motoras isoladas em repouso ou em atividade. Os sinais obtidos são amplificados e registrados na tela de um computador.^{28,29}

Os fatores responsáveis por resultados falso-positivos com a ENMG dos membros superiores envolvem: interferência na rede elétrica do ambiente no qual o exame é executado, mãos frias, estado emocional do indivíduo (tensão, preocupação, ansiedade), dimensões do carpo e peso corporal (particularmente para a neuropatia do mediano – síndrome do túnel do carpo), falhas técnicas, entre outros.

Embora a sistematização da anamnese e da semiologia tenha seu valor intrínseco pouco contestado tecnicamente, o surgimento de métodos complementares ao diagnóstico, cada vez mais sofisticados, pode trazer ao leigo um falso conceito de que tais métodos são os determinantes do diagnóstico final.

Especificamente quanto às tendinites e às neuropatias, objetos frequentes de litígios trabalhistas nos quais o médico pode ser visto inadvertidamente como árbitro, a supremacia da história clínica e do exame físico se impõe. Observação rigorosa dos sintomas, exame físico com realização de manobras semiológicas específicas, verificação da eventual correspondência entre a unidade musculotendínea solicitada no trabalho e a lesionada, questões sobre a organização do trabalho e o ambiente laboral e possível associação com doenças sistêmicas e com variações congênicas são aspectos imperativos. Esses são apenas alguns dos parâmetros que não podem passar despercebidos, sob a pena de o médico incorrer em diagnósticos equivocados que podem traduzir-se em ônus previdenciário, entre outras consequências.

Para avaliar a percepção dos especialistas quanto a esses dois exames complementares utilizados para avaliação das tendinites, neuropatias compressivas e radiculopatias dos membros superiores, realizamos uma pesquisa de opinião, aplicando um questionário construído com assertivas a respeito desses métodos diagnósticos.

Material e métodos

O estudo foi conduzido por meio de um questionário elaborado pela Comissão de Reumatologia Ocupacional da Sociedade Brasileira de Reumatologia (SBR), enviado para os reumatologistas via internet, por e-mail da Sociedade Brasileira de Reumatologia pelo “SBR – NEWSLETTER”.

Os critérios de inclusão para a escolha dos reumatologistas que receberam o questionário foram: ser sócio da SBR, ter seu endereço atualizado junto à instituição e trabalhar como reumatologista tanto em clínicas privadas como em instituições públicas. Os critérios de exclusão resumiram-se à não observância dos critérios de inclusão. Essa foi a maneira mais segura para garantir a qualidade dos dados.

O questionário foi composto por 11 questões, com dois tipos de resposta: “concordo” e “não concordo”. Foram abordados aspectos diferenciados de situações que envolvem os dois exames, US e ENMG, tais como: confiabilidade, variabilidade das conclusões, necessidade da realização desses exames para o diagnóstico das enfermidades (tendinite, neuropatia periférica e radiculopatia), competência do profissional que executa esses exames e necessidade de treinamento desse executor.

Todas as respostas foram respondidas por meio do site www.surveymonkey.com, com link disponível no e-mail enviado pela SBR (NEWSLETTER), acessível somente pelos reumatologistas. O questionário respondido foi enviado para análise da Comissão de Reumatologia Ocupacional da SBR. O período da coleta de dados deu-se entre junho de 2011 e setembro de 2011. Todas as informações colhidas foram arquivadas num banco de dados.

O número de participantes do estudo foi calculado pelo teste t de Student para obtenção do número necessário para uma amostra homogênea e significativamente representativa. Tomando como base os 1448 reumatologistas inscritos e ativos na SBR (dado fornecido pela própria SBR), para um erro amostral de 5% (padrão buscado), um intervalo de confiança de 95% e um percentual mínimo de 10%, obteve-se que a amostra para ser representativa deveria ter mais de 147 respondedores.

A análise estatística foi somente do tipo descritiva e inferencial. O cálculo das percentagens em que cada opção de resposta foi assinalada para cada pergunta foi feito de forma isolada para cada assertiva.

Resultados

As perguntas e respostas estão detalhadas na tabela 1. Participaram da pesquisa 165 reumatologistas. Portanto, a amostra obtida de 165 respondedores apresenta IC 95% em termos de significância estatística e, conseqüentemente, representa a opinião do reumatologista brasileiro.

Evidenciou-se forte concordância de opinião. Em quatro questões houve praticamente unanimidade nas respostas. Quase todos concordam que US e ENMG são exames operador-dependentes (98% e 84%, respectivamente), portanto com resultados variáveis e dependentes da qualidade do aprendizado de cada executor.

Tabela 1 – Questionamentos e respostas da pesquisa

Pergunta	Resposta	Resultado
1. A ultrassonografia musculoesquelética é um exame operador-dependente, podendo haver, por esse motivo, grande variabilidade nas conclusões desse tipo de exame de imagem.	Concordo Não concordo	161 (98%) 4 (2%)
2. Confio no resultado do exame de ultrassonografia para diagnóstico de tendinites.	Concordo Não concordo	92 (56%) 73 (44%)
3. A ultrassonografia é exame indispensável para que eu possa confirmar ou afastar o diagnóstico de tendinite em membro superior.	Concordo Não concordo	22 (13%) 143 (87%)
4. A eletroneuromiografia é um exame operador-dependente, podendo haver grande variabilidade nos laudos diagnósticos.	Concordo Não concordo	139 (84%) 26 (16%)
5. Confio no resultado de eletroneuromiografia para o diagnóstico de radiculopatia ou neuropatia periférica de membro superior.	Concordo Não concordo	110 (67%) 55 (33%)
6. A eletroneuromiografia é um exame indispensável para que eu possa confirmar ou afastar o diagnóstico de radiculopatia ou neuropatia periférica de membro superior.	Concordo Não concordo	55 (33%) 110 (67%)
7. Considero determinantes para minha conclusão diagnóstica os resultados dos exames de ultrassonografia e de eletroneuromiografia.	Concordo Não concordo	44 (27%) 121 (73%)
8. Preciso reconhecer tecnicamente o trabalho do profissional que realiza os exames de eletroneuromiografia e de ultrassonografia para aceitá-los como verdadeiros.	Concordo Não concordo	148 (90%) 17 (10%)
9. Considero fidedigno e aceito integralmente todo resultado de exame de eletroneuromiografia e ultrassonografia musculoesquelética que recebo.	Concordo Não concordo	3 (2%) 162 (98%)
10. Deve existir melhor treinamento do ultrassonografista para haver resultados mais confiáveis para o diagnóstico de tendinite.	Concordo Não concordo	161 (98%) 4 (2%)
11. Deve existir melhor treinamento do eletroneuromiografista para haver resultados mais confiáveis para o diagnóstico de radiculopatias ou neuropatia periférica.	Concordo Não concordo	161 (98%) 4 (2%)

Cerca da metade (44%) dos reumatologistas não confia no resultado do exame de US para o diagnóstico da tendinite, e a grande maioria (87%) não considera esse exame indispensável para tal diagnóstico. Precisamente 1/3 dos reumatologistas não confiam no resultado de ENMG para o diagnóstico de

radiculopatia ou neuropatia periférica de membro superior, e exatamente 2/3 dispensam tal exame complementar para efetivar tais diagnósticos. Cerca de 3/4 (73%) dos reumatologistas apontam que esses dois exames complementares não são determinantes para a conclusão diagnóstica.

A imensa maioria (90%) precisa conhecer tecnicamente o trabalho dos profissionais que os realiza para que os respectivos laudos mereçam credibilidade. Essa constatação, muito provavelmente, justifica as respostas dadas às questões 2 e 5, que dizem respeito à confiança nos resultados desses exames (tabela 1).

As respostas mais determinantes, fornecidas por 98% dos participantes do estudo, apontam que os reumatologistas não consideram fidedignos e não aceitam integralmente os resultados de ENMG e US musculoesquelética e, ainda, que deve haver melhor treinamento do ultrassonografista e do eletroneuromiografista para resultados mais confiáveis com esses exames complementares.

Discussão

Uma proporção dos médicos e, principalmente, de pacientes se apoia em resultados de exames complementares. No caso de tendinites, neuropatias periféricas e radiculopatias, os exames mais solicitados para a efetivação diagnóstica são US e ENMG.

Tais exames passaram a ter maior peso na decisão dos julgadores das pendências da área de doenças ocupacionais. Entre os exames complementares anexados aos autos dos processos ou solicitados pelos peritos do juízo, a US e a ENMG são os mais prevalentes e citados como comprovação diagnóstica em suas conclusões. Muitas vezes, esses exames correspondem à única “prova” documental. Outras vezes, os laudos desses exames são o que direciona e influencia a propedêutica, mesmo quando não há sintomas declarados na prévia anamnese.

A hipervalorização desses exames tem sido matéria de debate e de confronto nas disputas litigiosas e, também, na busca de afastamentos do trabalho junto à instituição previdenciária. Muitos leigos acreditam que os resultados de US e ENMG são definitivos para o diagnóstico das enfermidades dos tendões e dos nervos. No cenário do litígio, é de suma importância que o perito médico saiba que sua conclusão diagnóstica pericial é tão importante quanto deixar claro qual o estado da arte para a conclusão diagnóstica, bem como os possíveis confundidores.

A US dos tendões do ombro, por exemplo, tem sensibilidade de 50%, especificidade de 87% e eficácia de 56%. As variações da ecogenicidade podem ser encontradas em tendões normais. A ecogenicidade aumenta quando o feixe de sons incide perpendicularmente ao tendão, e diminui quando o feixe sonoro é recebido obliquamente; algumas áreas hipoeoicas situadas nas regiões de inserção do tendão podem ser artefatos causados pela obliquidade do tendão nessa região.³⁰

Achados ultrassonográficos falso-positivos do manguito rotador podem ser causados pela técnica (anisotropia, posicionamento do transdutor, sombra acústica pelo septo do deltoide), pela anatomia (intervalo do manguito rotador, in-

terface supraespinhal/infraespinhal, junção musculotendínea, inserção fibrocartilaginosa) ou por outro motivo (critérios para o diagnóstico de lesões do manguito rotador, heterogeneidade tendínea, sombra acústica por tecido cicatricial ou calcificação, adelgaçamento do manguito rotador).³¹

Por outro lado, uma anamnese cuidadosa e uma adequada semiologia podem contribuir com 90% dos diagnósticos corretos de tendinite do ombro, com sensibilidade de 91,3% e especificidade de 88,9%, confirmadas por cirurgia, sem o auxílio de qualquer exame complementar.³² A boa propedêutica, portanto, supera esse exame de imagem nessa situação.³³

O mesmo pode ser afirmado em relação aos resultados ultrassonográficos falso-positivos para tendinites em cotovelo e punho. A US do tendão extensor comum tem alta sensibilidade, mas baixa especificidade na detecção de epicondilite lateral,³⁴ e a aparência hipocogênica de anisotropia pode ser confundida com tenossinovite de punho por alguns profissionais despreparados.³⁵

Um estudo realizado no Brasil que avaliou a correlação dos achados clínicos com os laudos dos exames subsidiários demonstrou que a US apresentou elevados índices de falso-positivos (71%) e falso-negativos (4%) em relação ao exame clínico detalhado realizado na mesma época. Os resultados falso-positivos mais encontrados foram tenossinovites diagnosticadas no epicôndilo medial e/ou lateral do úmero, onde não existe tecido sinovial, e também no terço proximal do antebraço, ao nível da massa muscular flexora, onde não há nem tendões nem sinóvia.³⁶

Tais aspectos não diminuem a importância da US como método complementar ao diagnóstico, mas se constituem em evidência contrária à sua inadequada valorização como método que possa estabelecer, por si só, um diagnóstico.

O mesmo pode ser afirmado em relação à ENMG. No mesmo estudo brasileiro, citado anteriormente, esse exame apresentou significativo índice de falso-positivos para síndrome do túnel do carpo em pacientes com queixas de parestesias inespecíficas e generalizadas em membros superiores.³⁶

Tem sido muito discutido como tal exame pode ajudar a caracterizar plenamente as neuropatias periféricas, incluindo os princípios de eletrodiagnóstico, e como detectar e interpretar os resultados.³⁷ A avaliação da condução do nervo representa um componente do diagnóstico de uma neuropatia periférica ou de uma radiculopatia. Entretanto, exige muita atenção aos seus detalhes, pois o operador e a máquina podem cometer erros que podem afetar a interpretação correta dos dados da condução nervosa e da natureza de uma enfermidade do nervo.³⁸

Para otimizar o aproveitamento desse exame, é preciso um entendimento básico de como ele funciona, quando e como solicitá-lo, e sobre suas inerentes limitações.³⁹

No que diz respeito aos quadros dolorosos musculoesqueléticos, no caso em questão, dos distúrbios tendíneos e nervosos, área em que o anseio por tornar objetiva e concreta uma das experiências mais subjetivas que é a dor, temos que admitir que a tentativa de resumir, agrupar, quantificar, rotular e, sobretudo, visualizar esse fenômeno, é absolutamente compreensível e por demais humana. Entretanto, exatamente por ser subjetiva a questão da dor, a tentativa de defini-la topograficamente num contexto de história clí-

nica e exame físico, até o momento não foi suplantada por qualquer método complementar para o diagnóstico, como nos demonstram, irrefutavelmente, a literatura científica e a prática médica diária.

Isso é de extrema relevância para o cenário de LER e DORT, no qual os médicos frequentemente se deparam com a subjetividade dos declarados quadros dolorosos, os quais, na maioria das vezes, não estão correlacionados com a topografia de uma tendinite ou de uma neuropatia periférica compressiva ou de uma radiculopatia e, discrepantemente, tem recebido tais rótulos diagnósticos fundamentados tão somente nos resultados dos laudos de US e ENMG.

Conclusões

Os reumatologistas brasileiros, cientes dos aspectos acima discutidos, concordam que US e ENMG são exames operador-dependentes e, portanto, não superestimam seus resultados quando tais exames são realizados por profissionais a quem eles não conhecem em quem não confiam. Nessas situações, muitos dos laudos desses exames complementares não são valorizados na conclusão diagnóstica do reumatologista. Eles também declararam a necessidade de melhor preparo dos executores desses exames.

Os resultados obtidos com esta pesquisa estão em concordância com os dados da literatura e alertam sobre determinados laudos desses exames complementares. Também atentam ao fato de que, como o próprio nome condiz, tais exames servem apenas para complementar o raciocínio clínico. Assim, a arte de ouvir o paciente e saber examiná-lo deve ainda prevalecer.⁴⁰⁻⁴² Não se pode deixar de lado a semiologia e transferir a responsabilidade do diagnóstico para um exame totalmente operador-dependente e passível de grande variabilidade inter- e intraoperador. Permanece, portanto, o velho aforismo: “a propedêutica médica é soberana frente a qualquer exame complementar”.

Por fim, os autores destacam o valor desses dois exames complementares e são favoráveis à realização dos mesmos para o auxílio na elucidação diagnóstica de certos casos, desde que realizados por mãos tecnicamente competentes.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Padua L, Hobson-Webb LD, Martinoli C. Nerve conduction and ultrasound: will the wedding give birth to new morpho-functional measures? *Clin Neurophysiol* 2010;121(2):130-1.
2. Bianchi S, Martinoli C. *Ultrasound of the musculoskeletal System*. Springer Verlag; 2007, p.974.
3. Sernik RA, Cerri GG. *Ultra-sonografia – Sistema musculoesquelético*. Reimpressão Sarvier; 2002, p.240.
4. Sernik RA, Cerri GG. *Ultra-sonografia do sistema musculoesquelético: correlação com ressonância magnética*. Rio de Janeiro: Revinter; 2009, p.576.

5. Riley GP. Tendinopathy – From Basic Science to Treatment. *Nat Clin Pract Rheumatol* 2008;4(2):82-9.
6. Riley GP. The pathogenesis of tendinopathy: a molecular perspective. *Rheumatology (Oxford)* 2004;43:131-42.
7. Khan KM, Cook JL, Kannus P, Maffulli N, Bonar SF. Time to abandon the “tendinitis” myth painful - overuse tendon conditions have a non-inflammatory pathology. *Brit Med J* 2002;324:626-7.
8. Kraushaar BS, Nirschl RP. Current concepts review - tendinosis of the elbow (tennis elbow) – Clinical features and findings of histological, immunohistochemical and electron microscopy studies. *J Bone Joint Surg* 1999;81A:259-78.
9. Maffulli N, Khan KM, Puddu G. Overuse tendon conditions: time to change a confusing terminology. *Arthroscopy* 1998;14:840-3.
10. Astrom M, Rausing A. Chronic Achilles tendinopathy: a survey of surgical and histopathologic findings. *Clin Orthop* 1995;316:151-64.
11. Kannus P, Józsa L. Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon: a controlled study of 891 patients. *J Bone Joint Surg* 1991;73A:1507-25.
12. Chard MD, Cawston TE, Riley GP, Gresham GA, Hazleman BL. Rotator cuff degeneration and lateral epicondylitis: a comparative histological study. *Ann Rheum Dis* 1994;53:30-4.
13. Movin T, Gad A, Reinholt FP, Rolf C. Tendon pathology in long-standing achillodynia: biopsy findings in 40 patients. *Acta Orthop Scand* 1997;68:170-5.
14. Riley GP, Goddard MJ, Hazleman BL. Histopathological assessment and pathological significance of matrix degeneration in supraspinatus tendons. *Rheumatology* 2001;40:229-30.
15. Hodler J, Terrier B, von Schulthess GK, Fuchs WA. MRI and sonography of the shoulder. *Clin Radiol* 1991;43(5):323-7.
16. Wallny T, Theuerkauf I, Schild RL, Perlick L, Schulze-Bertelsbeck D. Histomorphology versus three-dimensional ultrasound morphology of the rotator cuff. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2001;139(1):75-9.
17. Kainberger F, Mittermaier F, Seidl G, Parth E, Weinstabl R. Imaging of tendons: adaptation, degeneration, rupture. *Eur J Radiol* 1997;25:209-22.
18. Crass JR, van de Vegte GL, Harkavy LA. Tendon Ecogenicity: ex vivo study. *Radiology* 1988;167:499-501.
19. Fornage BD. The Hypoechoic normal tendon – a pitfall. *J Ultrasound Med* 1987;6:19-22.
20. O'Connor PJ, Rankine J, Gibbon WW, Richardson A, Winter F, Miller JH. Interobserver variation in sonography of the painful shoulder. *J Clin Ultrasound* 2005;33(2):53-6.
21. Middleton WD, Teefey SA, Yamaguchi K. Sonography of the rotator cuff: analysis of interobserver variability. *Am J Roentgenol* 2004;183(5):1465-8.
22. O'Connor PJ, Grainger AJ, Morgan SR, Smith KL, Waterton JC, Nash AF. Ultrasound assessment of tendons in asymptomatic volunteers: a study of reproducibility. *Eur Radiol* 2004;14(11):1968-73.
23. Black J, Cook J, Kiss ZS, Smith M. Intertester reliability of sonography in patellar tendinopathy. *J Ultrasound Med* 2004;23(5):671-5.
24. Naredo E, Möller I, Moragues C, Agustín JJ, Scheel A K, Grassi W, et al. Ultrasound. interobserver reliability in musculoskeletal ultrasonography: results from a “Teach the Teachers” rheumatologist course. *Ann Rheum Dis* 2006;65:14-9.
25. Brasseur JL, Lucidarme O, Tardieu M, Tordeur M, Montalvan B, Parier J, et al. Ultrasonographic rotator-cuff changes in veteran tennis players: the effect of hand dominance and comparison with clinical findings. *Eur Radiol* 2004;14:857-64.
26. Katirji B. Eletromiografia na Prática Clínica. Rio de Janeiro: Revinter; 2002, p. 293.
27. Pease W, Lew HL, Johnson EW. Eletromiografia Prática. 4. ed. DiLivros; 2008, p. 470.
28. Iyer VG. Understanding nerve conduction and electromyographic studies. *Hand Clin* 1993;9(2):273-87.
29. Lee DH, Claussen GC, Oh S. Clinical nerve conduction and needle electromyography studies. *J Am Acad Orthop Surg* 2004;12(4):276-87.
30. Kattagen BD. Ultrasonography of the shoulder. Georg Thieme Verlag; 1990, p. 119.
31. Rutten MJ, Jager GJ, Blickman JG. US of the rotator cuff: pitfalls, limitations, and artifacts. *Radiographics* 2006;26(2):589-604.
32. Hermann B, Rose DW. Value of anamnesis and clinical examination in degenerative impingement syndrome in comparison with surgical findings – a prospective study. *Orthop Ihre Grenzgeb* 1996;134(2):166-70.
33. Teefey SA, Middleton WD, Payne WT, Yamaguchi K. Detection and measurement of rotator cuff tears with sonography: analysis of diagnostic errors. *Am J Roentgenol* 2005;184(6):1768-73.
34. Levin D, Nazarian LN, Miller TT, O’Kane PL, Feld RI, Parker L, et al. Lateral epicondylitis of the elbow: US findings. *Radiology* 2005;237(1):230-4.
35. Robertson BL, Jamadar DA, Jacobson JA, Kalume-Brigido M, Caoili EM, Margaliot Z, et al. Extensor retinaculum of the wrist: sonographic characterization and pseudotenosynovitis appearance. *Am J Roentgenol* 2007;188(1):198-202.
36. Gomes MD, Chakkour I, da Costa AC, Montovani GR. Tendinites e LER - Quadro clínico e correlação com exames subsidiários. *Anais do 34º Congresso Brasileiro de Ortopedia*; 2002.
37. Brownell AA, Bromberg MB. Electrodiagnostic assessment of peripheral neuropathies. *Semin Neurol* 2010;30(4):416-24.
38. Dolan C, Bromberg MB. Nerve conduction pitfalls and pearls in the diagnosis of peripheral neuropathies. *Semin Neurol* 2010;30(4):436-42.
39. Chémali KR, Tsao B. Electrodiagnostic testing of nerves and muscles: when, why, and how to order. *Cleve Clin J Med* 2005;72(1):37-48.
40. Nicoll CD, Pignone M. Diagnostic testing and medical decision making in: current medical diagnosis and treatment. 42. ed. McGraw-Hill Medical; 2003, p. 1860.
41. Sapia JD. Why perform a routine history and physical examination? *Southern Medical Journal* 1989;82:364-5.
42. Sackett DL, Rennie D. The science of the art of the clinical examination. *JAMA* 1992;267:2650-2.